



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 3月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-091316

出 願 人

Applicant(s):

キヤノン株式会社

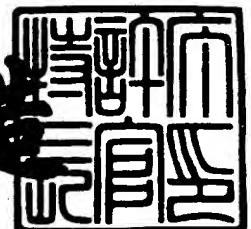
RECEIVED  
JUL 05 2001  
Group 2100

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 4月20日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 3861009

【提出日】 平成12年 3月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 3/00

【発明の名称】 画像検索方法及び装置

【請求項の数】 15

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 山本 邦浩

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 松本 健太郎

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 草間 澄

【特許出願人】

    【識別番号】 000001007

    【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100076428

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大塚 康德

    【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

    【識別番号】 100101306

【弁理士】

【氏名又は名称】 丸山 幸雄

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100115071

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康弘

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0001010

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像検索方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 蓄積された複数枚の画像から所望の画像を検索する画像検索装置であって、

前記複数枚の画像と、該複数枚の画像の各々の特徴量を画像と関連づけて記憶する記憶手段と、

検索元画像の画像特徴量を算出する特徴量算出手段と、

前記記憶手段に格納された画像特徴量のそれぞれを所定範囲で変化させることで 1 つの画像について複数の画像特徴量を取得する取得手段と、

前記取得手段で取得した画像特徴量と前記特徴量算出手段で算出された画像特徴量とに基づいて、前記複数枚の画像の各々と前記検索元画像との類似度を算出して画像検索を行う検索手段と

を備えることを特徴とする画像検索装置。

【請求項 2】 前記取得手段は、各画像特徴量について、輝度成分を N 段階に変化させることを特徴とする請求項 1 に記載の画像検索装置。

【請求項 3】 前記取得手段は、各画像特徴量について、色差成分を N 段階に変化させることを特徴とする請求項 1 に記載の画像検索装置。

【請求項 4】 前記検索手段は、前記記憶手段に記憶されている各画像について、前記取得手段で取得された複数の画像特徴量を用いて前記検索元画像との類似度を算出し、最大の類似度を当該画像と該検索元画像との類似度とすることを特徴とする請求項 1 に記載の画像検索装置。

【請求項 5】 前記取得手段は、画像特徴量の輝度成分を無段階に変化させることを特徴とする請求項 1 に記載の画像検索装置。

【請求項 6】 前記取得手段は、画像特徴量の色差成分を無段階に変化させることを特徴とする請求項 1 に記載の画像検索装置。

【請求項 7】 前記取得手段において、画像特徴量を変化させる段階数及びその変化幅を操作者が指定する指定手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の画像検索装置。

【請求項 8】 複数枚の画像と該複数毎の画像の各々の特徴量を画像と関連づけて記憶する記憶手段から所望の画像を検索する画像検索方法であって、

検索元画像の画像特徴量を算出する特徴量算出工程と、

前記記憶手段に格納された画像特徴量のそれぞれを所定範囲で変化させることで 1 つの画像について複数の画像特徴量を取得する取得工程と、

前記取得工程で取得した画像特徴量と前記特徴量算出工程で算出された画像特徴量とに基づいて、前記複数枚の画像の各々と前記検索元画像との類似度を算出して画像検索を行う検索工程と

を備えることを特徴とする画像検索方法。

【請求項 9】 前記取得工程は、各画像特徴量について、輝度成分を N 段階に変化させることを特徴とする請求項 8 に記載の画像検索方法。

【請求項 10】 前記取得工程は、各画像特徴量について、色差成分を N 段階に変化させることを特徴とする請求項 8 に記載の画像検索方法。

【請求項 11】 前記検索工程は、前記記憶手段に記憶されている各画像について、前記取得工程で取得された複数の画像特徴量を用いて前記検索元画像との類似度を算出し、最大の類似度を当該画像と該検索元画像との類似度とすることを特徴とする請求項 8 に記載の画像検索方法。

【請求項 12】 前記取得工程は、画像特徴量の輝度成分を無段階に変化させることを特徴とする請求項 8 に記載の画像検索方法。

【請求項 13】 前記取得工程は、画像特徴量の色差成分を無段階に変化させることを特徴とする請求項 8 に記載の画像検索方法。

【請求項 14】 前記取得工程において、画像特徴量を変化させる段階数及びその変化幅を操作者が指定する指定工程を更に備えることを特徴とする請求項 8 に記載の画像検索方法。

【請求項 15】 複数枚の画像と該複数毎の画像の各々の特徴量を画像と関連づけて記憶する記憶手段から所望の画像を検索する画像検索処理をコンピュータに実行させるための制御プログラムを格納する記憶媒体であって、該制御プログラムが、

検索元画像の画像特徴量を算出する特徴量算出工程のコードと、

前記記憶手段に格納された画像特徴量のそれぞれを所定範囲で変化させることで1つの画像について複数の画像特徴量を取得する取得工程のコードと、

前記取得工程で取得した画像特徴量と前記特徴量算出工程で算出された画像特徴量とに基づいて、前記複数枚の画像の各々と前記検索元画像との類似度を算出して画像検索を行う検索工程のコードとを備えることを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の画像から所望の画像を検索するための、画像検索方法および装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

多数の画像データを蓄積したデータベースから、所望の画像を検索するための検索方法が種々提案されている。これらは、

- ・キーワードや撮影日時等の非画像情報を画像に関連付け、それを基に検索を行なう方法と、

- ・画像自体の特徴量（輝度・色差情報、画像周波数、ヒストグラムなど）を基に検索を行なう方法の2つに大別される。

【0003】

後者において、データベースに対してある画像を提示し、その画像の特徴量を検索キーとして画像を検索する方法を特に類似画検索と呼ぶ。これは、画像処理について特別な知識を持たないユーザに対し、直感的に分かりやすい検索インターフェースを提供できるという利点がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ユーザの記憶に基づいて検索を行なう場合、現実の画像と記憶の中の画像とが正確に一致することはまれである。従って、「このような画像」といった具合に画像を提示することにより検索できることが望ましい。しかしながら、一般的な類似画検索の方式では、画像の明るさや色調を正確に再現しなければ所望の画像

が得られないという問題があった。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、ユーザの記憶に基づいた提示画像を用いて類似画像検索を行うにあたり、ユーザの意図をよりの確に反映した検索を可能とすることを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するための本発明の画像検索装置は例えば以下の構成を備える。すなわち、

蓄積された複数枚の画像から所望の画像を検索する画像検索装置であって、

前記複数枚の画像と、該複数毎の画像の各々の特徴量を画像と関連づけて記憶する記憶手段と、

検索元画像の画像特徴量を算出する特徴量算出手段と、

前記記憶手段に格納された画像特徴量のそれぞれを所定範囲で変化させることで1つの画像について複数の画像特徴量を取得する取得手段と、

前記取得手段で取得した画像特徴量と前記特徴量算出手段で算出された画像特徴量とに基づいて、前記複数枚の画像の各々と前記検索元画像との類似度を算出して画像検索を行う検索手段とを備える。

【 0 0 0 7 】

また、上記の目的を達成するための本発明による画像検索方法は例えば以下の工程を備える。すなわち、

複数枚の画像と該複数毎の画像の各々の特徴量を画像と関連づけて記憶する記憶手段から所望の画像を検索する画像検索方法であって、

検索元画像の画像特徴量を算出する特徴量算出工程と、

前記記憶手段に格納された画像特徴量のそれぞれを所定範囲で変化させることで1つの画像について複数の画像特徴量を取得する取得工程と、

前記取得工程で取得した画像特徴量と前記特徴量算出工程で算出された画像特徴量とに基づいて、前記複数枚の画像の各々と前記検索元画像との類似度を算出して画像検索を行う検索工程とを備える。

## 【 0 0 0 8 】

## 【発明の実施の形態】

以下、添付の図面を参照して、本発明の好適な実施形態を説明する。

## 【 0 0 0 9 】

## 〔第 1 の実施形態〕

図 1 は、第 1 の実施形態による画像検索処理を実現するコンピュータシステムの構成を示すブロック図である。図 1 において、101 は CPU で、システム全体の制御を行なっている。102 はキーボードで、102 a のマウスとともにシステムに入力するために使用される。103 は表示装置で、CRT や液晶等で構成されている。104 は ROM、105 は RAM で、システムの記憶装置を構成し、CPU 101 が実行するプログラムや CPU 101 によって利用されるデータを記憶する。106 はハードディスク装置、107 はフロッピーディスク装置で、システムのファイルシステムに使用される外部記憶装置を構成している。108 はプリンタである。

## 【 0 0 1 0 】

図 9 は、第 1 の実施形態による画像検索処理の概要を示すフローチャートである。図 9 において、ステップ S 1 6 1 で、ユーザが表示装置 103 上に、所望のイラスト（以下、単に画像という）を描画する。ステップ S 1 6 2 で、上記描画された画像の特徴量を計算する。ステップ S 1 6 3 で、上記特徴量に基づき類似画像を曖昧検索する。ステップ S 1 6 4 で、上記検索により得られた類似画像を表示装置 103 に表示する。ステップ S 1 6 5 で検索作業を終了するかどうかの判断を行ない、続ける場合はステップ S 1 6 1 に戻り、終了する場合は本検索処理を終了する。

## 【 0 0 1 1 】

以下、これらステップ S 1 6 1 ～ S 1 6 5 の各々について詳細に説明する。

## 【 0 0 1 2 】

## 『ステップ S 1 6 1 の説明』

ステップ S 1 6 1 では、まず図 2 に示す如く検索操作画面を表示部 103 に表示する。図 2 において、描画領域 21 はユーザが描画ツール 22 を操作する（描



画ツール 22 は例えばマウスにより操作される) ことにより所望の画像を描画する領域である。23 は色指定スクロールバーであり、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) のそれぞれの輝度を指定することにより所望の色を設定する。24 はクリアボタンであり、描画領域 21 をクリアする (例えば、白く塗りつぶす)。25 は検索ボタンであり、類似画像の検索の開始を指示する。26 a ~ 26 h は検索画像表示領域であり、後述する類似画像検索の結果得られた画像を、類似度の高い順に表示する。27 は次ページボタンであり、更に下位の検索結果を検索画像表示領域 26 a ~ 26 h に表示させる場合に用いる。28 は終了ボタンであり、本画像検索処理の終了を指示するのに用いられる。

## 【0013】

さて、ステップ S161 では、ユーザの操作により描画領域 21 にイラストを描きこみ、適当なタイミングで次のステップ S162 へ進む。この処理を図 3 に示すフローチャートを用いて説明する。

## 【0014】

図 3 は、ステップ S161 における画像描画処理の詳細を説明するフローチャートである。なお、 $x_0$ 、 $y_0$  は、直前のマウスポインタの位置を記憶しておく変数、 $x_1$ 、 $y_1$  は、マウスポインタの現在位置が格納されている変数である。

## 【0015】

ステップ S31 では、ユーザによりマウス 102 a が動かされたかどうかの判断を行なう。ただし、ここでは、マウス 102 a の操作により、マウスポインタ (描画領域 21 内にあるときは描画ツール 22 となる) が動いたか否かを判定する。動いていなければ S31 に戻る。すなわち、マウス 102 a の動きを監視するループを形成している。マウス 102 a が動けばステップ S32 に進む。

## 【0016】

ステップ S32 では、マウス 102 a マウスボタンが押下されているか否かの判断を行なう。押下されていないならば、ステップ S34 に進み、現在のマウスポインタの位置 ( $x_1$ 、 $y_1$ ) を ( $x_0$ 、 $y_0$ ) に代入して、ステップ S31 に戻る。この結果、描画は行なわれず、単にマウスポインタが移動することになる。

## 【0017】

一方、ステップ S 3 2 でマウスボタンが押下されている、すなわちドラッグ中であると判断されると、処理はステップ S 3 3 に進む。ステップ S 3 3 では、直前のマウスポインタ位置 ( $x_0$ ,  $y_0$ ) と、現在のマウスポインタ位置 ( $x_1$ ,  $y_1$ ) の間に、色指定スクロールバー 2 3 により決まる色で、直線を描画する。

## 【 0 0 1 8 】

続くステップ S 3 5 では、現在のマウスポインタ位置 ( $x_1$ ,  $y_1$ ) を ( $x_0$ ,  $y_0$ ) に代入して図 3 の処理を終える。そして、この時点で、ステップ S 1 6 1 を終了し、処理はステップ S 1 6 2 に進む。このように、新たな直線を描画が行われる毎に処理がステップ S 1 6 2 以降へ進むので、ユーザから見ると、イラストに少し描画を加えるたびに、検索が自動的に実行されるように見える。

## 【 0 0 1 9 】

なお、微小な直線を描画毎に検索処理を行うと処理速度が追従しなくなり、かえって使いにくくなる可能性があるので、ステップ S 1 6 2 への移行を、所定量以上の直線が描画される毎に行うようにしてもよい。

## 【 0 0 2 0 】

## 『ステップ S 1 6 2 の説明』

ステップ S 1 6 2 では、描画領域 2 1 に描画された画像の画像特徴量を計算する。

## 【 0 0 2 1 】

本実施形態では、特徴量の算出にあたり、画像を複数領域に分割し、各領域の R、G、B 値の平均値を求め、これを特徴量とする。以下、本実施形態による特徴量の算出について詳細に説明する。

## 【 0 0 2 2 】

図 4 は、特徴量の算出のための、画像の分割状態を示す図である。図 4 に示すように、描画領域 2 1 の大きさは水平方向に W 画素、垂直方向に H 画素であり、これを、水平方向に 3 分割、垂直方向に 2 分割、計 6 分割し、左上から順に領域 (0, 0)、領域 (1, 0)、…領域 (2, 1) とする。これら各領域の R、G、B 値の平均値を算出し、計 1 8 個の数値をもって、検索したい画像の特徴量とする。

## 【 0 0 2 3 】

以上の様な特徴量算出処理の流れを、図 5 のフローチャートを用いて更に説明する。図 5 は本実施形態による特徴量算出処理を説明するフローチャートである。図 5 に示されるように、まず、ステップ S 5 1 で変数  $k$  を値 0 で初期化し、ステップ S 5 2 で変数  $j$  を値 0 で初期化し、ステップ S 5 3 で変数  $i$  を値 0 で初期化する。

## 【 0 0 2 4 】

続いて、ステップ S 5 4 で配列  $d$  の  $k$  番目の要素  $d(k)$  に、上記ステップ S 5 0 で選択した画像データによって得られる画像の領域  $(i, j)$  の  $R$  値の平均値を代入する。また、 $d(k+1)$  に  $G$  値の平均値、 $d(k+2)$  に  $B$  値の平均値を代入する。なお、 $R$ 、 $G$ 、 $B$  値の平均値の算出方法は図 6 のフローチャートを用いて後述する。

## 【 0 0 2 5 】

次に、ステップ S 5 5 で、 $k$  を値 3 だけ増加させ、ステップ S 5 6 で、 $i$  を値 1 だけ増加させる。ステップ S 5 7 で、 $i$  を値 2 と比較し、2 より大きければステップ S 5 8 へ進む。そうでなければ S 5 4 へ戻る。ステップ S 5 8 では、 $j$  を値 1 だけ増加させ、ステップ S 5 9 で、 $j$  を値 1 と比較し、1 より大きければ処理を完了する。そうでなければ S 5 3 へ戻る。

## 【 0 0 2 6 】

上記処理を完了すると、18 個の要素を持つ配列  $d()$  に、検索したい画像の特徴量が格納される。

## 【 0 0 2 7 】

尚、上記の例では特徴量算出のため、図 4 に示すように画像を 6 個の領域に分割しているので、ステップ S 5 7 で変数  $i$  と値 2 を比較し、ステップ S 5 9 で変数  $j$  と値 1 を比較しているが、画像の分割数が異なれば上記の各値もそれに応じて変更されることは明らかである。分割数を変更した場合は、特徴量の要素数は 18 個でなく、それに応じて増減する。

## 【 0 0 2 8 】

また、本実施形態では、図 4 に示すように画像を 6 個の等面積の矩形領域に分

割しているが、分割は矩形に限らずより複雑な形状でもよい。

#### 【 0 0 2 9 】

図 6 は本実施形態による領域毎の R, G, B 値の平均値算出方法を説明するフローチャートである。なお、ここで、画像データは、 $R(X, Y)$ 、 $G(X, Y)$ 、 $B(X, Y)$  の 3 つの配列に格納されているものとする。但し、 $0 \leq X < W$ 、 $0 \leq Y < H$  であり、画像の左上隅を起点 (0, 0) とする。尚、以下のフローでは  $X_0 \leq X < X_1$ 、 $Y_0 \leq Y < Y_1$  の部分領域の平均濃度を算出し、変数 DR, DG, DB にそれぞれ R, G, B の平均濃度を返す。

#### 【 0 0 3 0 】

尚、図 6 のステップ S 5 4 における領域 (i, j) に相当する領域は、

$$X_0 = W * i / 3, \quad X_1 = W * (i + 1) / 3$$

$$Y_0 = H * j / 2, \quad Y_1 = H * (j + 1) / 2$$

に対応するので、定数  $X_0$ ,  $X_1$ ,  $Y_0$ ,  $Y_1$  を上記のように初期化してから図 6 に示すフローチャートを実行する。

#### 【 0 0 3 1 】

まず、ステップ S 6 1 で変数 DR, DG, DB を 0 で初期化し、ステップ S 6 2 で変数 Y を  $Y_0$  で初期化し、ステップ S 6 3 で変数 X を  $X_0$  で初期化する。次に、ステップ S 6 4 で、DR に  $R(X, Y)$  を加える。同様に DG に  $G(X, Y)$ 、DB に  $B(X, Y)$  を加える。

#### 【 0 0 3 2 】

ステップ S 6 5 で変数 X を値 1 だけ増加させ、ステップ S 6 6 で変数 X と  $X_1$  を比較し、等しければ S 6 7 へ、そうでなければ S 6 4 へ戻る。ステップ S 6 7 で変数 Y を値 1 だけ増加させ、ステップ S 6 8 で変数 Y と  $Y_1$  を比較し、等しければ S 6 9 へ、そうでなければ S 6 3 へ戻る。こうして、領域 (i, j) における全画素の色成分毎の色値の和が得られる。

#### 【 0 0 3 3 】

次に、ステップ S 6 9 で、変数 DR, DG, DB をそれぞれ領域内の画素の数 (すなわち、 $(X_1 - X_0) \times (Y_1 - Y_0)$ ) で除算する。この結果、DR, DG, DB は領域内の画素濃度を画素数で割った平均濃度となる。

## 【0034】

『ステップS163の説明』

ステップS163では、上記画像特徴量に基づき、類似画検索を行なう。

## 【0035】

ハードディスク装置106にはN枚の画像データが蓄積されており、各々の画像の特徴量が、上で説明したのと同じ方法により事前に算出され、格納されているものとする。画像データは周知のJPEG, FlashPixなどの標準的なファイル形式で格納してあってもよいし、所謂RDBMS（リレーショナルデータベースマネジメントシステム）に独自の形式で格納してあってもよい。

## 【0036】

また、画像特徴量は、 $N \times 18$ の大きさをもつ2次元配列 $D(n, i)$ （ただし $0 \leq n < N$ ,  $0 \leq i < 18$ ）に格納されているものとする。

## 【0037】

このとき、提示画像と第n番目の画像との画像間距離 $S(n)$ を以下の式1で定義する。

## 【0038】

【数1】

$$S(n) = \sum_i (D(n, i) \times \alpha - d(i))^2$$

## 【0039】

この画像間距離が小さいほど、画像の類似度は高いと判定する。ここで、 $\alpha$ は曖昧度を反映するための係数であり、適当な範囲の値をとる。 $\alpha = 1.0$ のみで類似度を計算すれば、曖昧度のない厳密な比較になる。一方、例えば $\alpha = 0.8$ とすると、DB中の各画像の輝度を全体的に2割減にした、暗い画像と比較していることになる。以下のルーチンでは、アルファの値を変化させてそれぞれの $\alpha$ における類似度を算出し、最も小さい類似度を採用するので、最適な $\alpha$ の算出を含めた画像間距離の算出が行われていることになる。

## 【0040】

本実施形態による画像検索では、まず、 $N$ 枚全ての画像と、提示画像の間の画像間距離  $S(n)$  ( $0 \leq n < N$ ) を計算し、次に  $S(n)$  の小さいものから順に  $M$  個 ( $0 < M < N$ ) を選び出すことを行なう。以下、図 7 により類似度  $S(n)$  の計算方法を説明し、図 8 により  $M$  個の画像の選出手順を説明する。

## 【 0 0 4 1 】

まず、図 7 を用いて、曖昧度を反映した画像間距離算出の方法を説明する。図 7 は第 1 の実施形態による画像間距離（類似度）の算出手順を説明するフローチャートである。なお、配列  $\alpha()$  は 3 つの要素をもち、本例では、 $\alpha(0) = 0.8$ 、 $\alpha(1) = 1.0$ 、 $\alpha(2) = 1.2$  とする。この場合、 $\pm 20\%$  の曖昧度をもたせた検索が行われることになる。

## 【 0 0 4 2 】

まず、ステップ S 7 1 で、変数  $n$  を値 0 で初期化し、ステップ S 7 2 で、変数  $j$  を値 0 で、 $S(n)$  を十分大きな値で初期化し、ステップ S 7 3 で、変数  $i$  を値 0 で、 $S$  を値 0 で初期化する。

## 【 0 0 4 3 】

ステップ S 7 4 で  $D(n, i) \times \alpha(i)$  と  $d(i)$  の差分の二乗を  $S(n)$  に加算する。ステップ S 7 5 で変数  $i$  を値 1 だけ増加させる。ステップ S 7 6 で変数  $i$  と値 18 を比較し、等しければステップ S 7 7 へ進み、そうでなければステップ S 7 4 へ戻って上述の処理を繰り返す。

## 【 0 0 4 4 】

以上の処理により、提示画像とデータベースに登録された画像との間の、 $\alpha(j)$  における 18 個の特徴量の差分値が累積されて、 $S$  に格納される。

## 【 0 0 4 5 】

ステップ S 7 7 では、 $S(n)$  と  $s$  を比較し、 $S(n)$  が小さければ S 7 8 へ、そうでなければ S 7 9 へ進む。ステップ S 7 8 で、 $S(n)$  に  $s$  を代入する。ステップ S 7 9 で、変数  $j$  を値 1 だけ増加させる。ステップ S 7 A で、変数  $j$  と値 3 を比較し、等しければ S 7 B へ、そうでなければ S 7 3 へ進む。以上の処理により、 $S(n)$  には、 $\alpha(0) \sim \alpha(2)$  を用いた画像間距離のうちで、最も小さい値が格納されることになる。

## 【0046】

ステップS7Bでは、変数 $n$ を値1だけ増加させる。ステップS7Cで変数 $n$ と $N$ を比較し、等しければ本処理を完了する。そうでなければステップS72へ戻る。

## 【0047】

上記処理によれば、配列 $S(n)$ に、提示画像と全蓄積画像との間の画像間距離が格納される。また、各々の画像間距離は曖昧度を反映しており、直接比較したときと、 $\pm 20\%$ 画像全体を明るく（或いは暗く）してから比較したときの3つの画像間距離の中で最小のものが格納されている。

## 【0048】

画像同士を比較するときは画像内部の輝度・色差の分布を重視し、画像全体が明るい（暗い）場合は単に照明等の条件が異なるだけであるので無視できる。ステップS74で計算される $S$ が最小になる $\alpha$ を採用する上記アルゴリズムにより、より人間の感覚に近い類似画検索を行える。

## 【0049】

続いて、画像間距離の小さなものから順に $M$ 個を選出し、その画像番号を配列 $T()$ に格納する処理を図8を用いて説明する。図8は本実施形態による類似画像の選択手順を説明するフローチャートである。

## 【0050】

まず、ステップS81で変数 $j$ を値0で初期化し、ステップS82で変数 $i$ を値0で初期化する。また、ステップS83で変数 $min$ を値0で、 $L$ を十分大きな値で初期化する。

## 【0051】

ステップS84で、 $i$ 番目の画像の画像間距離 $S(i)$ と $L$ を比較し、 $S(i) < L$ ならステップS85へ、そうでなければステップS86へ進む。ステップS85では、変数 $min$ に値 $i$ を代入し、 $L$ に $S(i)$ を代入する。ステップS86では、 $i$ を値1だけ増加させる。

## 【0052】

ステップS87で $i$ と $N$ を比較し、等しければステップS88へ、そうでなけ

ればステップS83へ戻る。ステップS88では、 $T(j)$ に値 $min$ を代入する。ステップS89で $S(min)$ に十分大きな値を代入する。ステップS8Aで $j$ を値1だけ増加させる。ステップS8Bで $j$ と $M$ を比較し、等しければ処理を完了する。そうでなければステップS82へ戻る。

## 【0053】

上記処理によって、配列 $T(j)$  ( $0 \leq j < M-1$ )に、提示画像との類似度の高い順に画像番号が格納される。

## 【0054】

『ステップS164の説明』

図2の操作画面に従って、処理内容を説明する。

## 【0055】

26a～hには、上記処理により検索された類似画像を縮小表示する。26aには、もっとも類似度の高い画像番号 $T(0)$ に対応する画像、26bには $T(1)$ に対応する画像…と表示し、26hには、この中で最も類似度の低い画像を表示する。

## 【0056】

縮小表示には、格納された画像データをデコードし、画面上に縮小して表示しても良いし、標準的な画像フォーマットであるFlashPixのように、アイコン用の低解像度のアイコンデータを持っている場合は、アイコンデータを表示しても良い。

## 【0057】

各アイコン画像はポインティングデバイス102aを用いて「選択」できるようにしておく。

## 【0058】

ボタン27を押すと、次候補、つまり $T(8) \sim T(15)$ に対応する画像を26a～hに縮小表示する。これを $T(M-1)$ に達するまで繰り返すことができる。

## 【0059】

『ステップS165の説明』



ステップ S 1 6 5 では、処理完了ボタン 2 8 が押されたか否かの判断を行ない、押された場合は処理を完了する。押されなければ、ステップ S 1 6 1 に戻り、イラスト描画を継続する。

#### 【0060】

##### 〔その他の実施形態〕

上記曖昧度は、RGB に対し等しい値を適用しているので、これは輝度成分を変化させていることに相当する。しかしながら、曖昧度を作用させる成分はこれに限られるものではなく、例えば色差成分を変化させるようにしてもよい。この場合には、特徴量を RGB でなく YUV で表現し、Y・U・V を別々に変化させればよい。

#### 【0061】

また、上記実施形態では画像間距離が最小になる係数  $\alpha$  を選択しているが、これに限らない。上記実施形態では、3 つの  $\alpha$  について等しく画像間距離を計算するので計算量が増えてしまうが、例えば処理を軽減したいときは 3 つの候補を全て計算して最小のものを選ぶ代わりに、全部のタイルについて各々ランダムに  $\alpha$  を選ぶようにしてもよい。各タイルについてランダムに  $\alpha$  を選ぶことにより、 $\alpha$  を 1 に固定して処理するよりも選択肢を増やすことができ、上記実施形態と同様の効果を得ることができる。

#### 【0062】

また、上記実施形態では  $\alpha$  の範囲を  $\pm 20\%$  にしているが、画像の特性や操作者の好みにより増減してもよい。或いは、操作者により任意に設定できるようにしてもよい。

#### 【0063】

また、上記実施形態では  $\alpha$  を 3 段階に変化させているが、単に  $\alpha$  の候補数を増やすだけでより細かく曖昧度を反映することもできる。これは処理負荷とのトレードオフであるので、操作者により設定できるようにしてもよい。

#### 【0064】

また、上記実施形態では  $\alpha$  の算出アルゴリズムの一例を示しただけであり、他のアルゴリズムを用いてもよい。例えば上記では  $\alpha$  を数段階に変化させて距離最

小のものを選んだのであるが、無段階に変化させたときの最適値を採用するようにしてもよい。すなわち、 $\alpha$ を変化させていく中で最適な $\alpha$ を決定し、画像間距離を得るようにすればよい。

## 【 0 0 6 5 】

なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

## 【 0 0 6 6 】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

## 【 0 0 6 7 】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

## 【 0 0 6 8 】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、ユーザの記憶に基づいた提示画像を用いて類似画像検索を行うにあたり、ユーザの意図をよりの確に反映した検索を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 の実施形態による画像検索処理を実現するコンピュータシステムの構成を示すブロック図である。

【図 2】

第 1 の実施形態による検索操作画面例を示す図である。

【図 3】

ステップ S 1 6 1 における画像描画処理の詳細を説明するフローチャートである。

【図 4】

特徴量の算出のための、画像の分割状態を示す図である。

【図 5】

本実施形態による特徴量算出処理を説明するフローチャートである。

【図 6】

本実施形態による領域毎の R, G, B 値の平均値算出方法を説明するフローチャートである。

【図 7】

第 1 の実施形態による画像間距離（類似度）の算出手順を説明するフローチャートである。

【図 8】

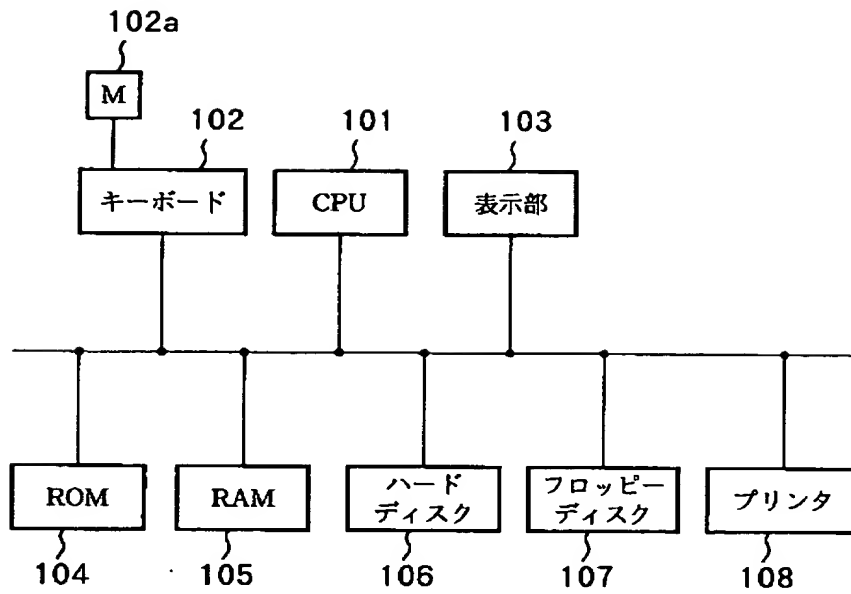
本実施形態による類似画像の選択手順を説明するフローチャートである。

【図 9】

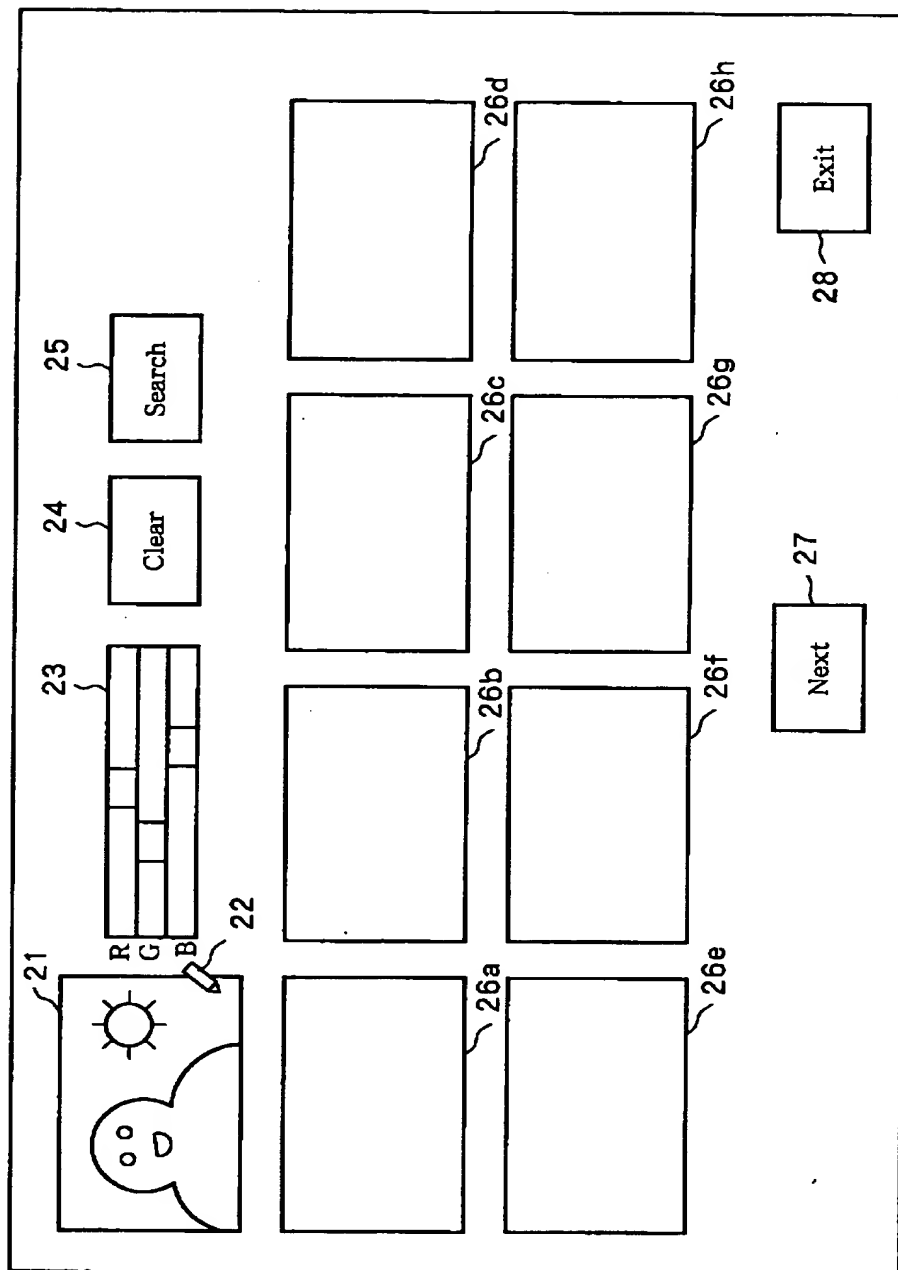
第 1 の実施形態による画像検索処理の概要を示すフローチャートである。

【書類名】 図面

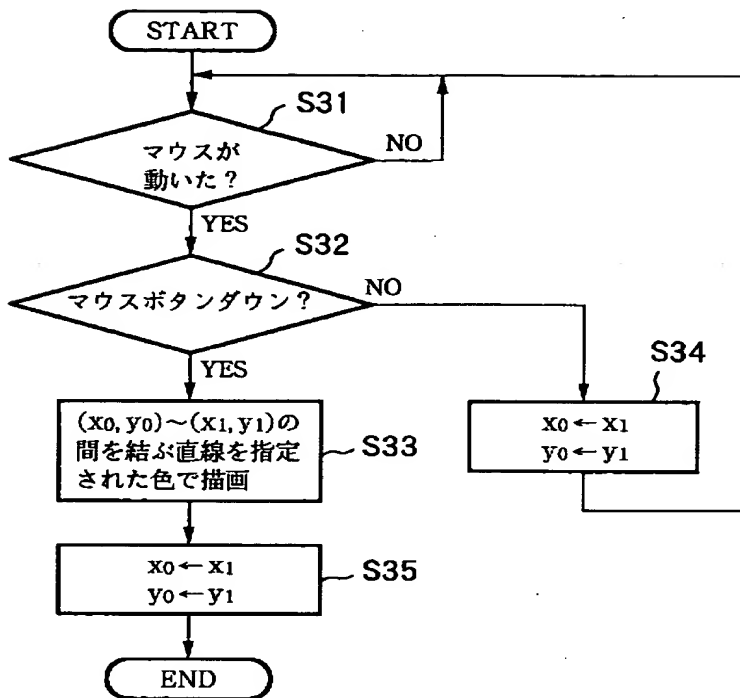
【図 1】



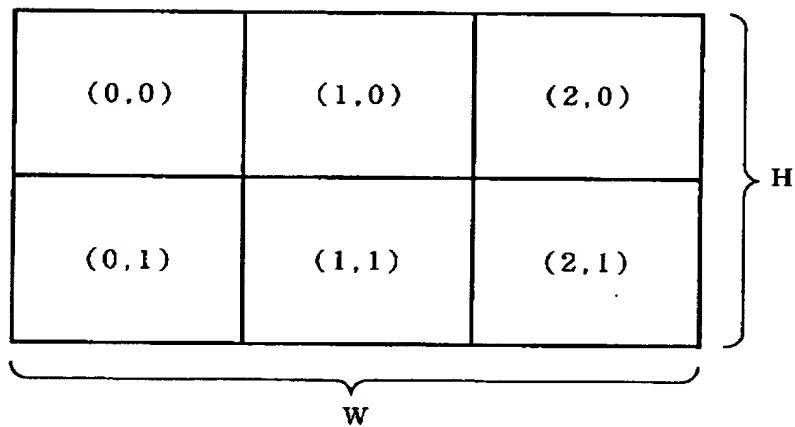
【図 2】



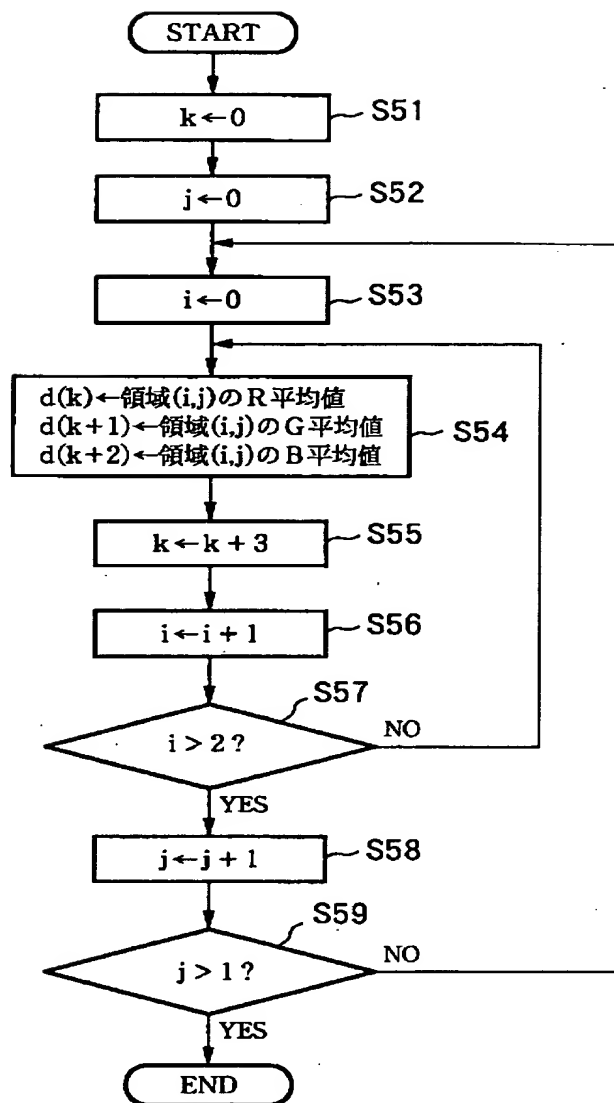
【図 3】



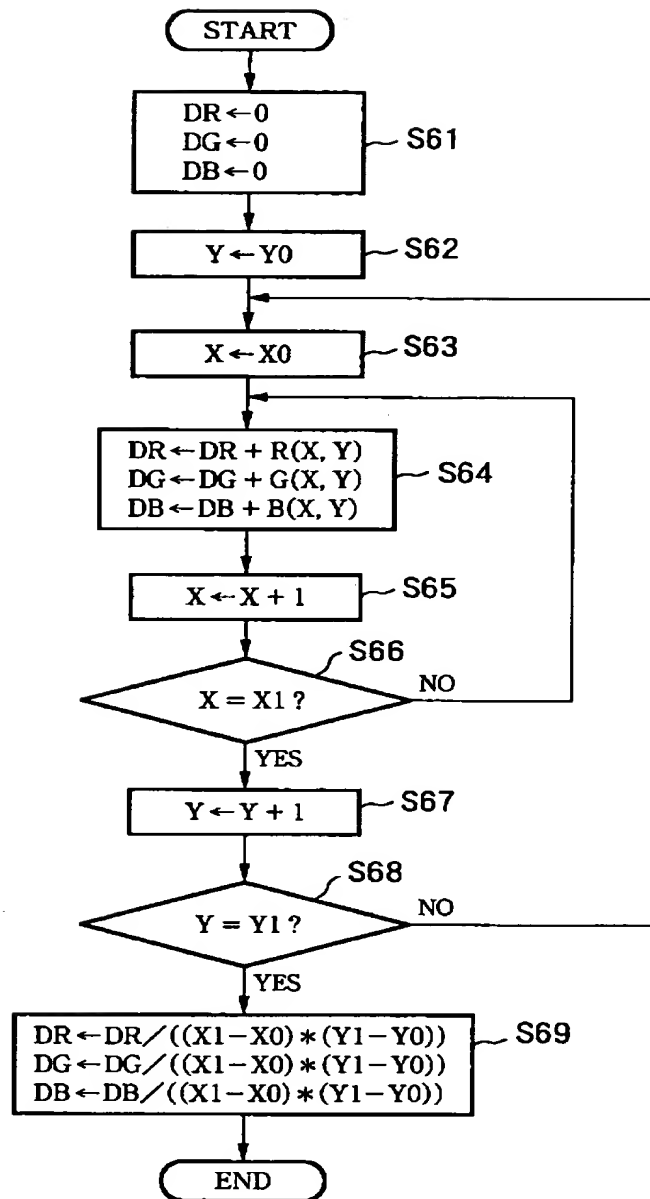
【図 4】



【図 5】

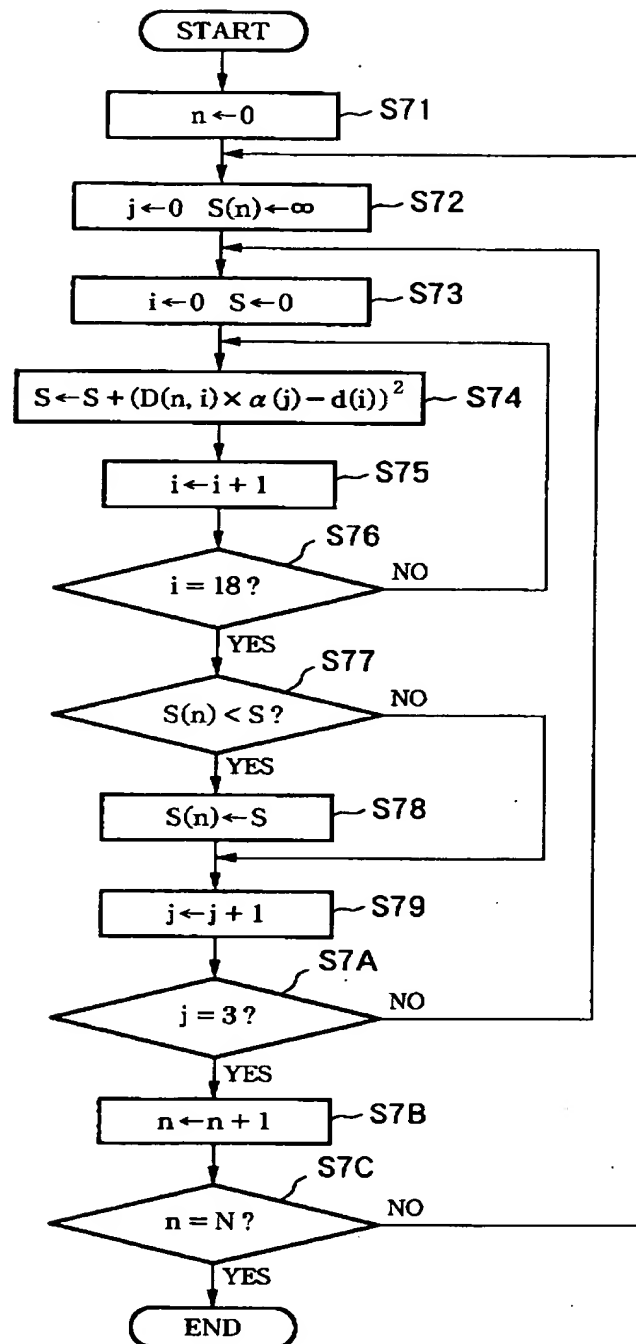


【図 6】

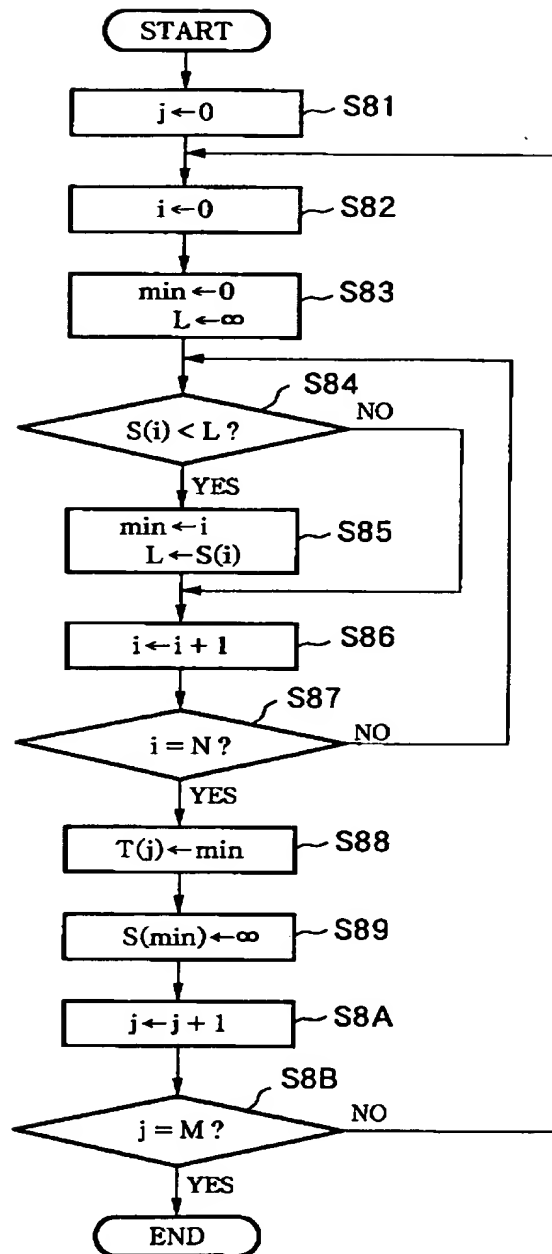




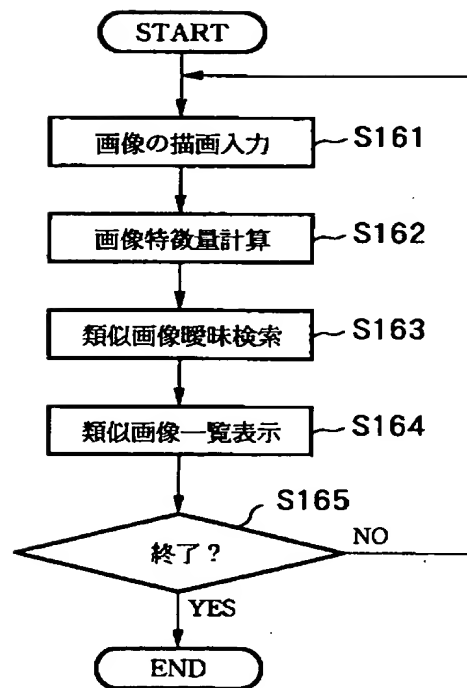
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ユーザの記憶に基づいた提示画像を用いて類似画像検索を行うにあたり、ユーザの意図をよりの確に反映した検索を行うことを可能とする。

【解決手段】 外部記憶装置には、複数枚の画像と、該複数毎の画像の各々の特徴量を画像とが関連づけて記憶される。この外部記憶装置に蓄積された複数枚の画像から所望の画像を検索するにおいて、まず、描画された検索元画像の画像特徴量を算出する（S 1 6 1、S 1 6 2）。外部記憶装置に格納された画像特徴量のそれぞれを所定範囲で変化させることで1つの画像について複数の画像特徴量を取得し、取得した画像特徴量と検索元画像の画像特徴量とに基づいて、外部記憶装置に格納された複数枚の画像の各々と前記検索元画像との類似度を算出することにより、曖昧な画像検索を行う（S 1 6 3）。この曖昧な画像検索で得られた画像を一覧表示する（S 1 6 4）。

【選択図】 図 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社